

गणित विषयाचे गुणवत्तापूर्ण  
शिक्षण व त्याकरिता साहित्य..

## महाराष्ट्र शासन

### शालेय शिक्षण व क्रीडा विभाग

शासन परिपत्रक क्रमांक: एसएसए- २०१६/प्र.क्र.३८२/एसडी-१

मादाम कामा मार्ग, हुतात्मा राजगुरु चौक,  
मंत्रालय, मुंबई-४०० ०३२  
दिनांक : १९ नोव्हेंबर, २०१६

**वाचा - : प्रगत शैक्षणिक महाराष्ट्र कार्यक्रम शासन निर्णय, दिनांक २२ जून २०१५**

#### **शासन परिपत्रक :**

प्रत्येक मुलास गुणवत्तापूर्ण शिक्षण मिळावे हा त्याचा हक्क आहे. शिक्षणाशी संबंधित सर्व घटकांनी तो हक्क त्याला मिळवून देणे हे त्यांचे कर्तव्य आहे. महाराष्ट्रातील शिक्षणाचा विचार करता राष्ट्रीय व राज्यस्तरावर झालेल्या सर्वेक्षणानुसार १ ली ते ८ वी मध्ये शिकणाऱ्या मुलांची गणित व भाषा विषयातील प्रगती समाधानकारक नाही. त्यात गणित या विषयात बरीच मुळे मागे आहेत. गणित या विषयात मुळे मागे असण्याचा खोलवर विचार करता, एक बाब प्रकर्षने निर्दर्शनास येते. ती म्हणजे गणिताची भीती हे होय. त्याचे मुख्य कारण सध्याची गणित शिकवण्याची पद्धत आहे. गणित हा विषय पण इतर विषयांसारखा सोपाच आहे, हा भाव रुजविण्यासाठी गणित शिकविण्याच्या पद्धतीत बदल करणे आवश्यक आहे. जोपर्यंत गणित हे मुलांना दृश्य स्वरूपात दाखविता येणार नाही तोपर्यंत ही भीती अशीच कायम राहण्याची शक्यता आहे.

२. गणितातील भीती दूर करण्यासाठी व प्रत्येक मुलास विश्वास आणि गुणवत्तापूर्ण शिक्षण मिळण्यासाठी गणित हा विषय विद्यार्थ्यांसमोर साहित्यासह व्यक्त करणे, मांडणे हे अत्यावश्यक आहे. याकरिता गणित हा विषय मुलांसमोर स्पष्ट करताना त्यांच्या नजरेसमोर साहित्य असणे गरजेचे आहे. बरेच शिक्षक गणित शिकवीत असतेवेळी साहित्याचा उपयोग करतात तरीही अपेक्षित परिणाम मिळत नाही. कारण त्यांचे साहित्य शास्त्रीय पद्धतीने गणितीय संकल्पना स्पष्ट होण्याच्या दृष्टिकोनातून बनविल्या गेले नसणे हे आहे. त्यामुळे सर्वप्रथम मी ज्या पद्धतीने शिकलो ती पद्धत न वापरता ज्याने मुलांना गणित समजणे सोपे जाईल, त्यांची मूलभूत संकल्पना स्पष्ट होईल अशा पद्धतीने काही असल्यास ते प्रथम स्वतःला शिक्षक म्हणून समजून घेणे गरजेचे आहे. त्याबरोबरच विद्यार्थ्यांसोबत मी उपयोगात आणलेले साहित्य त्यांच्या संकल्पनांसह स्पष्ट करण्याच्या दृष्टीने योग्य आहेत की नाही हे पण लक्ष देणे गरजेचे आहे.

३. त्याकरिता राज्यस्तरावरून वर्ग १ ते ५ ला शिकवीत असलेल्या शिक्षकांना गणितात प्रगल्भ करण्यासाठी गणित या विषयाची कार्यशाळा घेणे सुरु आहे. या कार्यशाळेत आलेल्या अनुभवाच्या

आधारे गणितीय संकल्पना या पद्धतीने वर्गात मांडल्या गेल्यास विद्यार्थ्यांना गणित समजून घेणे सोपे जाईल असा विश्वास मिळाला आहे. ही कार्यशाळा यशस्वी होण्यामागे सर्वात महत्त्वाची भूमिका आहे ती, या ठिकाणी उपयोगात आणल्या जात असलेल्या साहित्याची. या साहित्यामुळे गणित शिकणे सोपे आहे असे वाटायला लागले.

४. या कार्यशाळेत उपयोगात आणलेले साहित्य हे मूलभूत संबोध स्पष्ट होण्याच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहे. हे साहित्य राज्यातील प्रत्येक मुलाला पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध झाल्यास हे साहित्य प्रत्यक्ष हाताळण्याचा अध्ययन अनुभव प्रत्येक मुलाला मिळेल यातूनच मुलाचे शिकणे सहज होणार आहे. प्रत्येक ६ मुलांच्या गटासाठी एक संच याप्रमाणे साहित्य उपयोगात आणायचे आहे. हे साहित्य मुलांना गटागटात घ्यायचे आहे. शिक्षकांनी फक्त सुलभकाची भूमिका बजावत मुलांना हे साहित्य कसे उपयोगात आणावयाचे आहे हे सांगावे. कुठलीही गणितीय संकल्पना समजून घेत असतेवेळी ते साहित्य प्रत्येक मुलाला हाताळता येईल असे बघावे. यामध्ये जे साहित्य दिले आहे ते उपयोगात आणताना काही काळजी घेणे अत्यंत गरजेचे आहे. अशी काळजी घेतल्यानेच विद्यार्थ्यांमध्ये कुठलाही गोंधळ, अस्पष्टता राहणार नाही.

५. **साहित्य हाताळताना घ्यावयाची दक्षता:**

साहित्य विद्यार्थ्यांना सहज हाताळता यावीत अशा प्रकारची सहज-सुलभ ठेवण्याची व्यवस्था वर्गामध्ये करण्यात यावी. आपआपल्या कल्पकतेने साहित्य सुरक्षित ठेवण्यासाठी व्यवस्था करून घ्यावी. सुरुवातीला काही वेळा शिक्षकांनी हे साहित्य योग्य त्या स्थितीत ठेवण्यासाठी विद्यार्थ्यांची मदत घ्यावी. नंतर मात्र विद्यार्थ्यांनीच हे साहित्य स्वतः जिथल्या तिथे ठेवावे. विद्यार्थ्यांना कळत नकळतपणे साहित्य नीट ठेवण्याची सवय लागल्यास त्यांच्यामध्ये नीटनेटकेपणा हे मूल्य विकसित होईल. साहित्य हाताळताना साहित्य हरविणे, तुटणे, फुटणे या गोष्टी नाकारता येत नाहीत, पण वरीलप्रमाणे योग्य ती काळजी घेतल्यास व जाणीवपूर्वक साहित्य सुस्थितीत ठेवल्यास साहित्य बच्याच कालावधीपर्यंत उपयोगात आणता येते.

६. सहा मुलांमागील एका संचात खालील साहित्य असावयास हवे.

१) **मणीमाळ** – यामध्ये १०० प्लास्टिकचे मणी असावेत. त्यात १० रंगांचे प्रत्येकी १० मणी असावेत. ते एकाच प्रकारचे व आकाराचे असावेत.

२) **एकक, दशक दांडे, शतक पाटी व हजाराचा घन (ठोकळा)** – यामध्ये प्लास्टिकचे एककाचे १०० ठोकळे, १० दशक दांडे, ५ शतक पाट्या, हजाराचा एक ठोकळा हे साहित्य असावे. एककासाठी वापरण्यात येणारे सर्व एकक एकसारखे व तंतोतंत असेल

याची काळजी घेण्यात यावी. १० एकक एकमेकांना जोडल्यास त्याचा आकार तंतोतंत दशकाएवढा असावा. ९ एकक किंवा ११ एकक एकमेकांना जोडल्यास ते दशकाएवढे होऊ नये याची काळजी घ्यावी. तसेच १०० एकक व १० दशक एकमेकांना जोडल्यास त्यांचा आकार १ शतक एवढा व्हावा. यात कुठलाही फरक नसावा. तसेच १००० एकक, १०० दशक, १० शतक पाटी या एकमेकांना जोडल्यास त्यांचा आकार तंतोतंत १००० च्या घनाबरोबर व्हावे. हे साहित्य उपयोगात आणल्यामुळे मुलांना एककापासून तर १००० पर्यंतच्या संख्या व त्यांची व्याप्ती दृश्य स्वरूपात समजण्यास मदत होईल.

- ३) **नाणी आणि नोटा (प्रतिके)** - नाणी आणि नोटा यांचा मुलांचा अगदी शाळेत येण्यापूर्वीच संबंध आलेला असतो त्यामुळे हे साहित्य वापरल्यामुळे मुलांना गणितातील संबोध अगदी जवळचे वाटू लागतात. नाणी व नोटांची ओळख देतेवेळी सर्व प्रकारच्या नोटा वापरायला हरकत नाही. मात्र गणितीय संबोध स्पष्ट करताना १, १०, १०० व १००० च्या नोटा उपयोगात आणाव्यात. त्यामुळे मुलांना गणितातील बहुतेक क्रिया समजणे सोपे जाईल. प्रत्येक संचात वापरात असलेल्या इतर नोटांबरोबरच १ च्या १०० नोटा, १० च्या १०० नोटा, १०० च्या १० नोटा, १००० च्या १० नोटा असाव्यात. चलनाच्या नोटांसोबत याचा संबंध नाही.
- ४) **ठोकळे जोडणे (Jodo of Blocks)** - यामध्ये ६ आकर्षक रंगांचे प्लास्टिकचे प्रत्येक २० याप्रमाणे १२० घनाकृती ठोकळे असायला हवेत. ते एकमेकांना जोडता येतील असे हवेत. त्यामुळे गणितातील संख्याज्ञान, संख्येवरील क्रिया, अपूर्णांक इत्यादीमधील बहुतेक संबोध या ठोकळ्यांचा उपयोग करून सहज समजावून सांगता येतात. काही संस्था यांस जोडो ब्लॉक्स असेही म्हणतात.
- ५) **मॅचिंग सेट्स (Matching Sets)** - यामध्ये टिकाऊ अशा फोमच्या शिटवर त्रिकोण, चौकोन, वर्तुळ, आयत इत्यादी पूर्ण आकाराचे व त्याच्या भागाचे कट आउट्स असायला हवेत. वजनाने ते हलके असावेत. याच्या सहाय्याने अपूर्णांक घटक उत्तम प्रकारे समजावून घेता येईल. हे साहित्य उपयोगात आणताना आधी नजरेसमोर एक पूर्ण आकार घेऊन त्या वस्तूचे विविध भाग दाखविता येऊ शकतात. एका वस्तूचे २ समान भागापासून तर त्या वस्तूचे विविध प्रकारचे, विविध आकाराचे समान ३२ भागापर्यंत तुकडे करून विद्यार्थ्यांना अपूर्णांकाची ओळख देता येते. सोबतच बेरीज सुद्धा यावर करता येऊ शकते.

६) **गणितीय जाळी** - यामध्ये फोमच्या १०० छिद्रांच्या जाळीमध्ये १० आकर्षक रंगाच्या १० दंडगोलाकृती गोळे असतात. यामध्ये वापरलेले फोम हलके पण टिकाऊ स्वरूपाचे असावे. (क्रॉसलिंक फोम टिकाऊ स्वरूपाचे असतात.) या साहित्याद्वारे गणितातील अवकाशीय संबोध, संख्याज्ञान, गणिती क्रिया असे विविध संबोध दृश्य स्वरूपात व्यक्त करून दाखविता येऊ शकतात. विस्तार सूत्रासारखे गणितातील कठिण संबोध सुद्धा मनोरंजक पद्धतीने स्पष्ट करून दाखविता येतात. काही संस्था या साहित्यास Mathamatic Mat असे म्हणतात.

७) **संख्या कार्ड (Numbers Cards)**- हे सचित्र कार्ड १ ते १०० संख्या समजण्यासाठी असायला हवेत. संख्यांसोबत संख्येचे चित्र दाखविल्यामुळे मुले संख्या व त्यावर दिलेले चित्र यांचा सहसंबंध लावून अंक ओळख सोबतच लेखन व वाचन या क्रिया सहज व नैसर्गिकपणे करू शकतात. उदा. २५ ही संख्या चित्रकार्डावर चित्राच्या सहाय्याने दाखवितांना एका रांगेत १०, दुसऱ्या रांगेत १० व तिसऱ्या रांगेत ५ याप्रमाणे दर्शवावे (तिसऱ्या रांगेतील ५ दाखवितांना वरील रांगेतील पहिल्या ५ च्या अंतरापर्यंत दाखवावे.)

८) **जिओ बोर्ड (Geo Bord)**- यामध्ये एक चौरसाकृती बोर्ड असावा. यावर एका बाजूस समान अंतरावर उभ्या आणि आडव्या ओळीत हुकसारखी खिळ्यांची रचना केलेली असावी. यावर दोरी किंवा इल्यास्टिक रबरच्या सहाय्याने मुलांना विविध प्रकारच्या भौमितिक आकृत्या दाखविता येतात.

९) **मीटर टेप** - एका संचात किमान १ मीटर टेप असावा. मीटर टेपच्या सहाय्याने संख्यांचा क्रमसंबंध, मापन, भूमिती मधील काही घटक समजण्यास मदत होते.

१०) **मणी** - एकसारख्या आकाराचे किमान १०० सुटे मणी असावेत. यांच्या सहाय्याने एकक, दशक संकल्पना, एकाच संख्येची भिन्न रूपात मांडणी, सममूल्य अपूर्णांक अशा भिन्न घटकांसाठी सुटे मणी उपयोगी ठरतात.

११) **दोरी** - १ मीटर लांबीची सूती दोरी. दोरीच्या सहाय्याने अप्रमाणित मापन, क्षेत्रफळ, परिमिती, अपूर्णांक इत्यादी घटक घेता येतील.

१२) **केसांना लावायच्या पिन्स** - १ डझन केसांना लावायच्या पिन्स या दोरीवर विविध ठिकाणी लावून त्यावर अपूर्णांक व अप्रमाणित मापन, परिमिती घेता येईल.

१३) **पाट्या** - वर्गामध्ये लिखाणाकरिता वापरतात अशा काळ्या रंगाच्या पाट्या (३ नग), संख्याचिन्ह - संख्यांचे वरस्तूरूप यांचा सहसंबंध, संख्यांवरील क्रिया, अपूर्णकाची समज इ. घटकासाठी उपयोगात आणता येईल.

### **साहित्याची उपलब्धता -**

हे साहित्य बाजारातून विकत घेतल्यास या साहित्य संचाची अंदाजे किंमत चार ते पाच हजारापर्यंत होऊ शकते. विद्यार्थ्यांसाठी साहित्य उपलब्ध करण्यापूर्वी शिक्षकांचे तीन दिवसांचे प्रशिक्षण होणे आवश्यक असते. प्रशिक्षणानंतर साहित्य उपलब्ध करून घेतल्यास अथवा खरेदी केल्यास त्याची उपयुक्तता अधिक असते असा अनुभव आहे. साहित्याच्या आधारे शिक्षक संकल्पना समजून घेतात, मुलांना शिकण्यात साहित्यामुळे मदत होते, संकल्पना स्पष्ट होतात. हे पालकांना दिसायला लागल्यास पालक साहित्य उपलब्धतेसाठी स्वतःहून मदत करतात हा देखील अनुभव आहे. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना प्रथम साहित्याद्वारे अध्ययन अनुभव द्यावेत व त्यानंतर विद्यार्थी संख्या लक्षात घेऊन आवश्यक साहित्य संच ग्रामपंचायत, नगरपरिषद, नगरपालिका, जिल्हा परिषद, महानगरपालिका यांचेकडून तसेच लोकसहभागातून, सीएसआरच्या माध्यमातून मिळवावेत. या वर्णनाच्या साहित्याशिवाय परिसरात उपलब्ध असणारे, बाजारात सहज उपलब्ध होणारे साहित्य, शिक्षक उपयोगात आणू शकतात. परंतु ते साहित्य प्रमाणित नसल्यास व तयार केलेल्या साहित्याच्या वापरातून मुलांचे मूलभूत संबोध स्पष्ट होण्यात अडथळे निर्माण होऊ शकतात. शिक्षकांनी साहित्य तयार करताना या गोष्टींकडे जाणीवपूर्वक लक्ष द्यावे. हे सर्व साहित्य शिक्षकांनी प्रयत्नपूर्वक मुलांसोबत उपयोगात आणल्यास मुलांना वाटणारी गणिताची भीती घालविता येईल. सोबतच गणितातील विविध संबोध मुले परिसरात शोधतील व त्यामुळे गणित हा विषय मनोरंजक, आनंददायी व सोपा आहे हा विश्वास मुलांमध्ये व शिक्षकांमध्ये निर्माण होईल.

तथापि ज्यांनी साहित्य उपलब्ध करून घेतले आहे अशा शाळेतील शिक्षकांना प्रशिक्षण घेण्याची प्रथम संधी देण्यात येईल. त्यासाठी शाळेत साहित्य उपलब्ध असेल तर मुख्याध्यापक/शिक्षक यांनी, केंद्रातील सर्व शाळांमध्ये उपलब्ध असेल तर केंद्रप्रमुखांनी, बीटमध्ये सर्व शाळांमध्ये उपलब्ध असेल तर विस्तार अधिकाऱ्यांनी व तालुक्यातील सर्व शाळांत उपलब्ध असेल तर गटशिक्षणाधिकारी, नगरपरिषदेमधील सर्व शाळेत उपलब्ध असेल तर प्रशासन अधिकारी, महानगरपालिकेतील सर्व शाळेत उपलब्ध असेल तर शिक्षणाधिकारी, म.न.पा. यांनी जिल्हा शैक्षणिक सातत्यपूर्ण व्यावसायिक विकास संस्था (DIECPD) / डायट यांना सांगावे. याकरिता शिक्षकांसाठी विद्या प्राधिकरणाच्या संकेत

स्थळावर असणाऱ्या <http://www.research.net/r/mathstraining> या लिंकवरील मागणीपत्राचा आधार घ्यावा. ॲनलाईन मागणीपत्र भरलेल्या शिक्षकांचा विचार प्रशिक्षणासाठी केला जाईल. गणित कार्यशाळेसाठी साहित्य यादी किमान ६ मुलांसाठी सोबत जोडली आहे. तरी, वरील सूचनेप्रमाणे सर्व संबंधितांनी कार्यवाही करावी.

सदर शासन परिपत्रक महाराष्ट्र शासनाच्या [www.maharashtra.gov.in](http://www.maharashtra.gov.in) या संकेतस्थळावर उपलब्ध करण्यात आला असून त्याचा संकेताक २०१६१११९१२१३४४१६२१ असा आहे. हे परिपत्रक डिजीटल स्वाक्षरीने साक्षांकित करून काढण्यात येत आहे.

महाराष्ट्राचे राज्यपाल यांच्या आदेशानुसार व नावाने.

( नंदकुमार )  
प्रधान सचिव, महाराष्ट्र शासन

प्रत,

१. मा.राज्यपालांचे सचिव, राजभवन, मुंबई
२. मा.मंत्री, शालेय शिक्षण व क्रीडा विभाग, मंत्रालय, मुंबई
३. मा.प्रधान सचिव, शालेय शिक्षण व क्रीडा विभाग, मंत्रालय, मुंबई
४. आयुक्त (शिक्षण), महाराष्ट्र राज्य, पुणे
५. विकास आयुक्त (उद्योग), उद्योग संचालनालय, मुंबई
६. महालेखापाल (लेखा व अनुज्ञेयता), महाराष्ट्र १/२, मुंबई/नागपूर
७. महालेखापाल (लेखा परिक्षा), महाराष्ट्र १/२, मुंबई/नागपूर
८. संचालक, लेखा व कोषागारे, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई
९. वरिष्ठ कोषागार अधिकारी, पुणे / मुंबई
१०. अधिदान व लेखाधिकारी, मुंबई स्थानिक निवासी लेखापरिक्षा अधिकारी, मुंबई
११. उपसचिव (एसडी/एसएम/अर्थसंकल्प), शालेय शिक्षण विभाग, मंत्रालय, मुंबई.
१२. उपसचिव, वित्त / नियोजन विभाग, मंत्रालय, मुंबई
१३. राज्य प्रकल्प संचालक, महाराष्ट्र प्राथमिक शिक्षण परिषद, चर्नी रोड, मुंबई
१४. संचालक, महाराष्ट्र राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण संस्था (विद्या परिषद) पुणे
१५. शिक्षण संचालक (प्राथमिक), महाराष्ट्र राज्य, पुणे
१६. सहसंचालक (वि व ले.) महाराष्ट्र प्राथमिक शिक्षण परिषद, चर्नी रोड, मुंबई
१७. शिक्षणाधिकारी (प्राथमिक), जिल्हा परिषद सर्व
१८. शिक्षणाधिकारी, महानगरपालिका सर्व
१९. लेखाधिकारी, प्राथमिक शिक्षण संचालनालय, पुणे
२०. निवडनस्ती, (एसडी-१) शालेय शिक्षण व क्रीडा विभाग, मंत्रालय, मुंबई

### गणित साहित्य यादी - ६ विद्यार्थ्यांसाठी

अ.क्र.	साहित्याचे नाव	विवरण
१	मणीमाळ	१०० प्लास्टिकचे एकसारखे मणी असलेली माळ. एका रंगाचे १० याप्रमाणे १० रंगाचे एकूण १०० मण्यांची एक माळ.
२	एकक, दशक दांडे, शतक पाटी व हजाराचा घन (ठोकळा)	१०० सुटे ठोकळे. १० दशकाचे दांडे. ५ शतक पाट्या. १ घन ठोकळा.
३	नाणी आणि नोटा (प्रतिके)	१ च्या १०० नोटा. १० च्या १०० नोटा. १०० च्या १० नोटा. १००० च्या १० नोटा. (याशिवाय दैनंदिन वापरातील ५, २०, ५० रुपयांच्या चलनाच्या नोटांची प्रतिके).
४	ठोकळे जोडणे	१ रंगाचे प्रत्येकी २० याप्रमाणे ६ विविध व आकर्षक रंगांचे, एकमेकांना जोडता येतील असे १२० घनाकृती ठोकळे.
५	मॅचिंग सेट्स (Matching Sets)	फोम - टिकाऊ फोमच्या (क्रॅसलिंग फोमचे) त्रिकोण चौकोन, वर्तुळ, आयत इत्यादी पूर्ण आकार त्यांच्या भागाचे कट आऊट्स पुरेशा प्रमाणात असायला हवेत.
६	गणितीय जाळी	टिकाऊ फोमची १०० छिद्रांची जाळी. १० रंगाचे प्रत्येकी १० याप्रमाणे १०० दंडगोल.
७	संख्या कार्ड	१ ते १०० अंकांचे सचित्र संख्या कार्ड
८	जिओ बोर्ड	१ संच

### सहज उपलब्ध होणारे

९	मीटर टेप	किमान १ नग (टेलरिंग टेप)
१०	मणी	एका रंगाचे १० याप्रमाणे १० रंगाचे प्रत्येकी १० असे १०० मणी (अधिक घेतल्यास उत्तम, जवळच्या बाजारात स्वस्त दराने उपलब्ध होऊ शकणारे मणी)
११	दोरी	१ मीटर सुती दोरी
१२	केसांच्या पीन्स	१ डझन्स पीन्स
१३	पाट्या	लिखाणाकरिता वापरतात अशा काळ्या रंगाच्या - ३ नग